

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-339421
 (43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl. G06K 9/20
 G06K 9/34

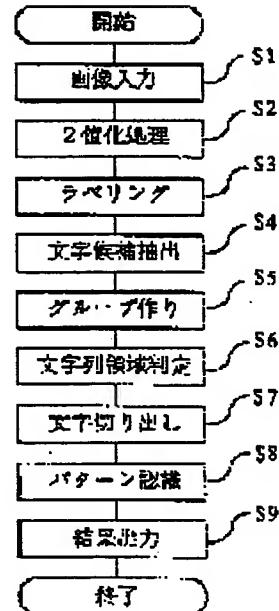
(21)Application number : 07-145788 (71)Applicant : KOBE STEEL LTD
 (22)Date of filing : 13.06.1995 (72)Inventor : KATSUMI HIDEO
 TSUBOMOTO TOSHINORI
 YONEDA YASUSHI
 NAKADA KOJI
 MORI SHIGEHIRO

(54) CHARACTER AREA DETERMINING METHOD FOR IMAGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a character area determining method for an image which can accurately determine a character area even when image data include a background image other than a character string and the character quality is inferior.

CONSTITUTION: The image including the character string which has specific arrangement and consists of characters of the same size is inputted and binarized (S1 and S2), character candidates whose features meet specific conditions are extracted from all connected pixels included in the processed data (S3 and S4), and the circumscribed rectangular area including all character candidates whose mutual position relation shows the specific arrangement (S5 and S6). Consequently, the character area can accurately be determined at all times.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.01.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-339421

(43)公開日 平成8年(1996)12月24日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 6 K 9/20
9/34

識別記号 3 4 0

F I
G 0 6 K 9/20
9/34

技術表示箇所

3 4 0 L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平7-145788

(22)出願日

平成7年(1995)6月13日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72)発明者 勝見 榮雄

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 坪本 利紀

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 米田 康司

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(74)代理人 弁理士 本庄 武男

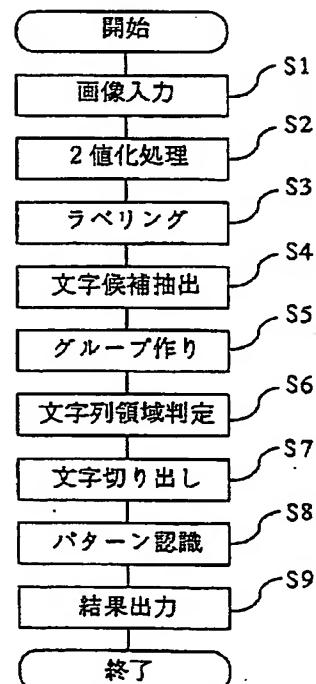
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像の文字領域決定方法

(57)【要約】

【目的】 画像データに文字列以外の背景画像が含まれ、また文字質が劣悪な場合であっても文字領域を正確に決定できる画像の文字領域決定方法。

【構成】 本方法は、所定の配置をなし、且つ同じ大きな文字から成る文字列を含む画像を入力して2値化処理し(S1, S2)、上記処理データに含まれる全ての連結画素の中から、その特徴が所定の条件を満足する文字候補を抽出し(S3, S4)、上記文字候補同士の位置関係が上記所定の配置を成すような文字候補の全てを含む外接矩形領域を上記画像の文字領域と決定する(S5, S6)ように構成されている。上記構成により、常に正確に文字領域を決定することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の配置をなし、かつ同じ大きさの文字からなる文字列を含む画像を入力して2値化処理し、上記処理データに含まれる全ての連結画素の中から、その特徴が所定の条件を満足する文字候補を抽出し、上記文字候補同士の位置関係が上記所定の配置をなすような文字候補の全てを含む外接矩形領域を上記画像の文字領域と決定する画像の文字領域決定方法。

【請求項2】 上記文字候補の抽出が、上記全ての連結画素の中から、連結画素の外接矩形の大きさ、連結画素の外接矩形の縦横比、連結画素の面積、連結画素とその外接矩形との面積比、及び連結画素の周囲長の2乗とその面積との比のうちの少なくとも1つが予め設定された範囲内にあるものを抽出することである請求項1記載の画像の文字領域決定方法。

【請求項3】 上記所定の配置が、予め設定された文字の幅と高さ、及び縦と横方向の文字間隔よりなる請求項1記載の画像の文字領域決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像の文字領域決定方法に係り、詳しくは、画像認識の際に文字領域を決定する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】工場における生産管理手段として、部材に刻印やマーキング等をほどこすことが一般に行われている。例えば製鉄所の製造ラインでは、スラブやビレット等に文字列が描かれることが多い。従来は、これらの文字列を人間が読み取っていたが、近年における工場のFA化やCIM化、及び省人化に伴い、これらの文字列をCCDカメラ等により撮像し、コンピュータ上で認識させることが試みられるようになった。その場合、撮像画像の文字領域の決定は、画像データを適当なしきい値で2値化処理を行い、先ず水平の射影データ分布から対象とする文字列を抽出し、次に垂直方向の射影を求ることによって行う。そして文字の切り出しがこの決定された文字領域の途切れている部分を文字と文字との隙間であるとして行う方法が一般的に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したような従来の画像の文字領域決定方法では、2値化処理後の画像データに背景画像やノイズ等の文字以外のパターンが存在する場合には、それらも射影に含まれてしまうため、そのままでは正確に文字領域を決定しそこから文字を切り出すことは困難である。このため、そのような場合には、画像の文字列の存在範囲を予め固定し、その範囲内に文字列が入るように印字面を移動して、その範囲のみの射影をとる方法が一般的に用いられる。しかし、画像入力の際に、印字面の位置変動が大きく、文字列を所定の位置に配置できない場合には、このような方法を用いるこ

とはできない。また、一般に鋼材の表面（特に端面）は平坦でない場合が多く、印字や刻印の際に文字のかすれやつぶれが生じやすい。さらに、文字の表示面の状態や撮像条件の時間的変化等から、2値化処理の際に適当なしきい値を設定することは困難である場合が多い。これらの理由から、文字欠けや複数文字の連結などが生じ、画像データ上の文字質は劣悪なものとなりやすい。そのため、文字列の射影に適切な位置で途切れが生じず、誤った位置で文字を切り出してしまうことがあった。本発明は、このような従来の技術における課題を解決するために、画像の文字領域決定方法を改良し、画像データに文字列以外の背景画像が含まれ、文字質が劣悪な場合にも文字領域を正確に決定することができる画像の文字領域決定方法を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、所定の配置をなし、かつ同じ大きさの文字からなる文字列を含む画像を入力して2値化処理し、上記処理データに含まれる全ての連結画素の中から、その特徴が所定の条件を満足する文字候補を抽出し、上記文字候補同士の位置関係が上記所定の配置をなすような文字候補の全てを含む外接矩形領域を上記画像の文字領域と決定する画像の文字領域決定方法として構成されている。さらには、上記文字候補の抽出が、上記全ての連結画素の中から、連結画素の外接矩形の大きさ、連結画素の外接矩形の縦横比、連結画素の面積、連結画素とその外接矩形との面積比、及び連結画素の周囲長の2乗とその面積との比のうちの少なくとも1つが予め設定された範囲内にあるものを抽出することである画像の文字領域決定方法である。さらには、上記所定の配置が、予め設定された文字の幅と高さ、及び縦と横方向の文字間隔よりなる画像の文字領域決定方法である。

【0005】

【作用】本発明によれば、所定の配置をなし、かつ同じ大きさの文字からなる文字列を含む画像が入力されて2値化処理される。上記処理データに含まれる全ての連結画素の中から、その特徴が所定の条件を満足する文字候補が抽出される。上記文字候補同士が所定の位置関係にあるような文字候補の全てを含む外接矩形領域が上記画像の文字領域と決定される。このように、上記所定の条件及び所定の位置関係を満たさない背景画像等の文字以外のパターンが排除される。また、文字欠けや複数文字の連結などにより文字候補に入らなかった文字も、最終的に文字領域に含まれるため、文字質が劣悪な文字が文字列に含まれていた場合であっても、正確に文字領域を決定することができる。

【0006】

【実施例】以下添付図面を参照して、本発明を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施例は、本発明を具体化した一例であって、本発

明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の一実施例に係る画像の文字領域決定方法を含む文字認識方法の概略構成を示す全体フロー図、図2は上記文字認識方法を適用可能な装置の全体構成を示す模式図、図3は2値化処理後の入力画像の一例を示す説明図、図4はグループ作りの処理手順を示す部分フロー図、図5はリーダーと他の文字候補との位置関係を示す説明図、図6は文字列情報に対する予め設定された基準値を示す説明図、図7は文字質が劣悪な場合の文字領域抽出結果の一例を示す説明図である。図1に示すごとく、本実施例に係る画像の文字領域決定方法は、所定の配置を成し、且つ同じ大きさの文字からなる文字列を含む画像を入力して2値化処理し(S1, S2)。上記処理データに含まれる全ての連結画素の中からその特徴が所定の条件を満足する文字候補を抽出し(S3, S4)。上記文字候補同士の位置関係が上記所定の配置をなすような文字候補の全てを含む外接矩形領域を上記画像の文字領域と決定する(S5, S6)。ように構成されている。また、この画像の文字領域決定方法を含む文字認識方法は、上記画像の文字領域から文字を切り出し(S7)、パターン認識を行い(S8)、その結果を出力する(S9)。ように構成されている。

【0007】上記文字認識方法は、例えば図2に示すような文字認識装置によって具現化される。即ち、図2はビレット端部のマーキング文字の認識を行う装置の一例である。同図において、コンベア等の搬送機構1により、ビレット2が撮影位置に搬送されてくる。ビレットの端面3には予めスプレー式のマーキング装置(不図示)によって所定の配置で文字列4が描かれている。ここで描かれている文字の大きさは全て同じであり、2行×3列(所定の配置に相当)の文字列を成しているものとする。この文字列4をCCDカメラ等の撮影装置5により撮影する。撮影された文字列4を含む画像は画像処理装置6に入力され、ここで文字認識等の処理がなされ、認識結果がホストコンピュータ7に送られるようになっている。この装置による文字認識の一連の流れを図

$$\begin{aligned} m - d_m &< dW / (W + W * (dFW / FW)) & < m + d_m \quad (m = -2, -1, 0, 1, 2) \\ n - d_n &< dH / (H + H * (dFH / FH)) & < n + d_n \quad (n = -1, 0, 1) \end{aligned}$$

ここで、図5、図6に示すように、変数W、Hはそれぞれリーダー61の外接矩形の幅、高さであり、変数dW、dHはそれぞれリーダー61と文字候補62とのそれぞれの外接矩形の左上の座標の縦、横方向の間隔であって、これらの変数が上記文字列情報をなす。また、各変数FW、FH、dFW、dFHは文字列情報に基づいて予め定められた値であり、それぞれマーキング文字の幅、高さ、隣接するマーキング文字との縦、横方向の距離の基準値である。さらに、m、nはリーダー61と文字候補62との縦横の位置関係を示す値であり、ここで

1. 図2を用いてステップS1, S2, …順にさらに詳述する。先ず、撮影装置5により画像処理装置6に画像入力をう(S1)。そして、得られた画像データを適当なしきい値で2値化処理を行う(S2)。図3は2値化処理を行った後の画像データの一例である。本実施例では、撮影の際にビレット2が定位位置から上下左右及び前後にずれることも想定して、カメラ視野を広くとっている。そのため、図3中には文字列4以外にも天井照明等の背景画像が含まれている。

【0008】次に、連結画素(以下パターンという)を抽出し、それぞれに対して番号を付けるラベリング処理を行う(S3)。そして、各パターンの内、予め設定してある文字の基準(所定の条件に相当)に当てはまるものを抽出し、文字候補とする(S4)。本実施例では、パターンの外接矩形の大きさ及び縦横比が所定の範囲に含まれるものを文字候補としている。この段階で、大きさや縦横比などから明らかに文字でないと判断されるパターンが削除される。尚、パターンの外接矩形の大きさと縦横比以外にも、例えばパターンの面積、パターンとその外接矩形との面積比、並びにパターンの周囲長の2乗と面積との比を持って文字候補の抽出の判断基準とすることができる。次に、各文字候補をリーダーとするグループ作りを行う(S5)。ここでグループとは、リーダーとの位置関係が予め設定してある文字列の情報(以下文字列情報という)に合致していると判断された文字候補の集合をいう。以下、このグループ作りについて、図4を参照してステップS51, S52, …順に詳述する。

【0009】先ず、文字候補の中から順番に1つの文字候補を選び、それをグループのリーダーとする(S51)。次に、リーダー以外の文字候補の中から順番に1つの文字候補を選ぶ(S52)。このリーダー以外の文字候補が、リーダーと同じグループに含まれるかどうかを判定する(S53)。この判定は具体的には、次の(1), (2)式を満たす文字候補を同じグループに含めることによって行われる。

$$\begin{aligned} m - d_m &< dW / (W + W * (dFW / FW)) & < m + d_m \quad (m = -2, -1, 0, 1, 2) \\ n - d_n &< dH / (H + H * (dFH / FH)) & < n + d_n \quad (n = -1, 0, 1) \end{aligned}$$

は、mは-2～+2, nは-1～+1の間の整数値をとる。また、dm, dnはそれぞれmとnとのマージン(<0, 5)である。

【0010】つまり、リーダーの左右1つ又は2つ、及び上下1つずれた位置にある文字候補をグループに含めることになる。これにより、文字パターンと大きさと縦横比が似ているため文字候補となってしまった背景パターンはこの段階で除外され、文字列情報に合致するパターンだけがグループに含まれる。そして、リーダー以外の全ての文字候補がグループに含まれるかどうかを判定

し終わったら、次のステップに進む(S54)。判定が終わっていない候補があれば、上記ステップS52に戻る。次にグループに得点を付ける(S55)。得点は、グループに含まれた文字候補の数が多く、さらに各文字候補の座標と経験的に得られた文字領域の中心座標との距離が近い程高得点となるようにしている。そして、全ての文字候補がリーダーにならざり終了する(S56)。リーダーにならない文字候補があれば上記ステップS51に戻る。このようにグループ作りを行った後、各グループの中で、一番得点の高いグループを選び、そのグループに含まれる文字候補の最大外接矩形を文字領域と決定する(S6)。これにより、例えば図7(a)に示すような文字欠けや、あるいは図7(b)に示すような文字の連結などの上記ステップS4において文字候補として抽出されなかった文字も文字領域に含まれることになる。つまり、本実施例では、文字列の中に低質な文字が含まれていても文字領域を正確に決定することが可能となる。

【0011】次に、文字領域を文字列情報に沿って2行×3列に6分割して切り出し、それぞれを文字とする(S7)。そして、各文字に対してパターン認識を行い(S8)、その認識結果をホストコンピュータ7に出力する(S9)。以上のように、本実施例によれば、文字以外のパターンが多数含まれ、且つ文字列の位置が不定であるような画像データからあっても、文字領域を抽出することが可能である。よって、画像入力の際に文字列を所定の範囲に配置する必要がないので、正確な位置決めが不可能な印字面に書かれた文字列も抽出できる。また、画像内から文字領域を抽出するための余分な目印を付ける必要もない。さらに、従来の射影を用いた方法では、正確な切出しが困難であった低質な文字が文字列に含まれている場合であっても、本実施例では文字領域を正確に抽出できる。従って、後は文字列情報に併せて

文字領域を分割する事によって文字を正確に切り出すことが可能となる。文字切り出しの正確さは文字認識の正確さに直結するため、本実施例によって文字認識の正解率を大幅に向上させることができる。

【0012】

【発明の効果】本発明に係る画像の文字領域決定方法は、上記したように構成されているため、画像データに文字列以外の背景画像が含まれ、文字質が劣悪な場合にも文字領域を正確に決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る画像の文字領域決定方法を含む文字認識方法の概略構成を示す全体フロー図。

【図2】 上記文字認識方法を適用可能な装置の全体構成を示す模式図。

【図3】 2値化処理後の入力画像の一例を示す説明図。

【図4】 グループ作りの処理手順を示す部分フロー図。

【図5】 リーダーと他の文字候補との位置関係を示す説明図。

【図6】 文字列情報に対する予め設定された基準値を示す説明図。

【図7】 文字質が劣悪な場合の文字領域抽出結果の一例を示す説明図。

【符号の説明】

S1…画像入力工程

S2…2値化処理工程

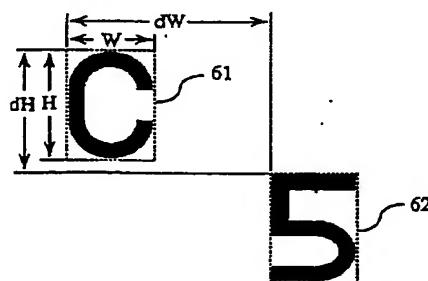
S3…ラベリング工程

S4…文字候補抽出工程

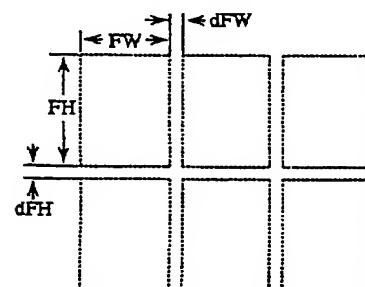
S5…グループ作り工程

S6…文字列領域判定工程

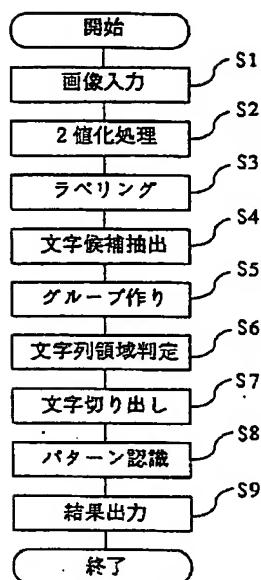
【図5】



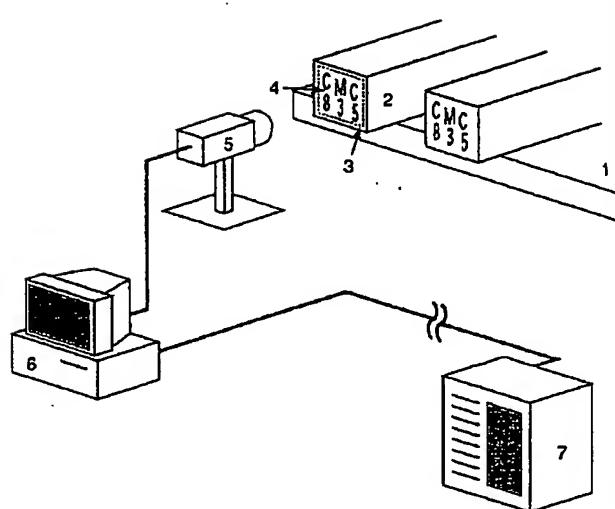
【図6】



【図 1】



【図 2】

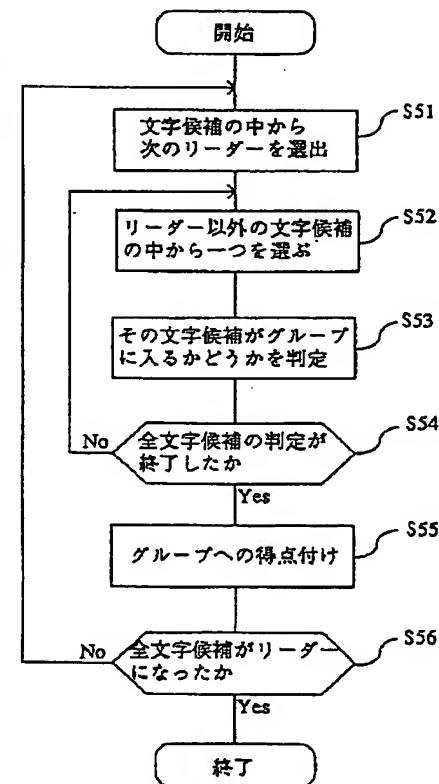
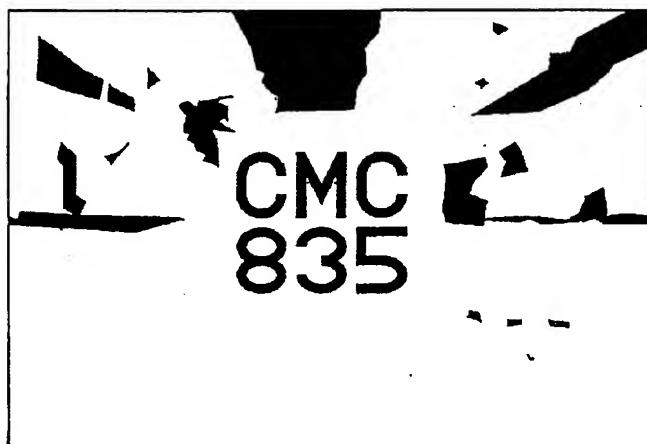


【図 7】



【図 4】

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 浩司

兵庫県神戸市灘区灘浜東町2番地 株式会
社神戸製鋼所神戸製鉄所内

(72)発明者 森 茂広

兵庫県神戸市灘区灘浜東町2番地 株式会
社神戸製鋼所神戸製鉄所内